第 38 卷第 10 期 生 态 学 报 Vol.38,No.10
2018 年 5 月 ACTA ECOLOGICA SINICA May,2018

DOI: 10.5846/stxb201608291758
夏欣, 张昊楠, 郭辰, 钱者东, 高军, 徐网谷, 周大庆, 蒋明康.我国哺乳动物就地保护状况评估.生态学报,2018,38(10):3712-3717.
Xia X, Zhang H N, Guo C, Qian Z D, Gao J, Xu W G, Zhou D Q, Jiang M K.Evaluation of *in-situ* conservation of mammals in China.Acta Ecologica Sinica,2018,38(10):3712-3717.

我国哺乳动物就地保护状况评估

夏 欣[1], 张昊楠[1], 郭 辰[2], 钱者东[1], 高 军[1,*], 徐网谷[1], 周大庆[1], 蒋明康[1]

1 环境保护部南京环境科学研究所, 南京 210042
2 广西壮族自治区环境保护科学研究院, 南宁 530000

摘要:自然保护区被公认为是生物多样性就地保护最有效的方式之一。基于全国自然保护区基础调查,通过分析我国自然保护区内野生哺乳动物种群数量的分布情况,在全国尺度上对自然保护区内 591 种哺乳动物的就地保护状况进行了评估。根据评价指标体系,将我国哺乳动物就地保护水平划分为"有效保护""较好保护""一般保护""较少保护""未受保护""保护状况不明""未予评价"等 7 个等级。结果表明,除未予评价的 35 种外,其余参评的 556 种物种中,共有 534 种在自然保护区内得到一定程度的保护,占总数的 90.36%。其中有效保护、较好保护、一般保护、较少保护的物种分别有 145、60、100 种和 229 种,分别占总数的 24.53%、10.15%、16.92%和 38.75%。此外,有 22 种物种保护状况不明。针对不同保护体系中的哺乳动物的就地保护状况进行评价,研究共涉及国家重点保护野生动物 140 种和列入中国物种红色名录的 427 种,其中分别有 109 种和 409 种在保护区内得到不同程度的保护。总体来说,虽然有 90.36%的哺乳动物在保护区内得到不同程度的保护,但保护状况良好(包括有效保护和较好保护)的比例明显较低,保护状况仍然不容乐观,保护力度有待加强;对于保护状况不明的物种,有必要对保护区开展更加全面、细致的科学考察以进一步确定其保护现状;对于确未受到自然保护区就地保护的物种,需要通过完善保护区网络,将其纳入自然保护体系之中。

关键词:哺乳动物; 就地保护; 自然保护区; 评价

Evaluation of *in-situ* conservation of mammals in China

XIA Xin[1], ZHANG Haonan[1], GUO Chen[2], QIAN Zhedong[1], GAO Jun[1,*], XU Wanggu[1], ZHOU Daqing[1], JIANG Mingkang[1]

1 *Nanjing Institute of Environmental Sciences*, *Ministry of Environmental Protection*, *Nanjing* 210042, *China*
2 *Scientific Research Academy of Guangxi Environmental Protection*, *Nanning* 530000, *China*

Abstract: The establishment of nature reserves is recognized as one of the most effective approaches for the *in-situ* conservation of biodiversity. In this study, based on the data from basic investigations of nature reserves all over the country, we analyzed populations of wild mammals and their distribution in the nature reserves of China and evaluated the *in-situ* conservation status of 591 species in nature reserves on a national scale. According to the evaluation index system, we divided the *in-situ* conservation of wild mammals in nature reserves of China into seven levels, namely "Effectively Protected", "Well Protected", "Moderately Protected", "Less Protected", "Status Unknown", "Not Protected", and "Not Evaluated." Results showed that, among the 591 species of wild mammals, 556 were evaluated and 35 were not. We found that 534 species were protected to different extents, accounting for 90.36% of the 591 species of wild mammals in this study. Among these 534 species, 145 were "Effectively Protected", 60 were "Well Protected", 100 were "Moderately Protected", and 229 were "Less Protected", accounting for 24.53%, 10.15%, 16.92% and 38.75%, respectively, of the

基金项目:环境保护部专项(HBSY0915);中央级公益性科研院所基本科研业务专项(20160401)
收稿日期:2017-08-29; **网络出版日期:**2018-02-01

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: gaojun@ nies.org

591 species of wild mammals in this study. However, 22 species were classified under "Status Unknown." For the different protection systems, the *in-situ* conservation status of wild mammals were evaluated, including the 140 and 427 species listed under the national key protection and China Species Red List, respectively, of which 109 and 409 were protected to varying degrees. Although most of the wild mammals had been put under *in-situ* conservation in nature reserves of China, and most of the key protection wild mammals were well protected, their protection status was still not optimal and their conservation needed to be further intensified as the percentage of efficient protection of wild mammals, including "Effectively Protected" and "Well Protected", was still significantly lower. Regarding species with unknown protection levels, it is necessary to carry out more comprehensive and detailed scientific investigations to determine further their conservation status in the nature reserves. For the species of wild mammals that are unprotected by nature reserves, it is essential to include them in the protection system by improving the network of nature reserves in China to fill the gaps.

Key Words: mammals; *in-situ* conservation; nature reserve; evaluation

中国疆域辽阔,境内地貌多样、气候迥异,气温与降水的差异决定了中国脊椎动物分布格局与多样性[1]。根据 2015 年环境保护部和中国科学院联合发布的《<中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷>评估报告》[2],我国境内的哺乳动物物种数为 673 种(包括同物异名种、存疑种),哺乳动物丰富度居世界第一位。中国作为世界上生物多样最丰富的国家之一,同时也是生物多样性受威胁最严重的国家之一[3],保护野生动物及其栖息环境已成为生物多样性保护的重要内容[4]。建立自然保护区作是野生动物就地保护的主要方式,开展野生动物保护状况评估,是衡量自然保护区功能是否得到充分发挥的重要指标,可为进一步制定保护计划提供重要依据[5-6]。

哺乳动物作为食物链中营养级较高、栖息地相对固定的物种,对其进行保护,还能够直接和间接地实现对区域内其他物种的保护,起到伞护种的保护作用[7]。由于地位特殊,哺乳动物种群及其受保护状况相较于其他类型物种更为世人所关注。受威胁程度和受保护状况是评价物种状态的两个角度。在物种受威胁状况评估方面,世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)制定和推广的濒危物种红色名录等级和标准是目前世界上使用最广泛的物种濒危等级评估体系,我国根据 IUCN 相关标准相继开展了物种濒危状况评估工作,其中 1998 年的《中国生物多样性国情研究报告》中认为我国哺乳动物的濒危比例为 22.06%[8],根据 2004 年《中国物种红色名录》,哺乳类濒危比例迅速上升至 39.82%[9]。虽然经过多年努力[10],2015 年环保部和中国科学院共同发布的《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估报告指出哺乳动物的濒危比例下降至 26.4%[2],其状况仍不容乐观。在物种保护状况评估方面,针对野生动物保护成效的研究,尤其是针对哺乳动物就地保护状况评估方面,目前仍多以定性描述为主,且更侧重于国家重点保护物种的评价。

本研究尝试在定性描述的基础上,通过分析每种哺乳动物在自然保护区分布的种群数量进一步量化其就地保护状况,在全国尺度上对哺乳动物就地保护状况进行评价。通过评估,以期全面掌握哺乳动物受保护情况,为自然保护区管理部门集中有限资源优先保护珍稀濒危动物,优化自然保护区网络布局,以及进一步制定相应的保护措施和管理政策提供科学依据。

1 研究方法

1.1 数据来源与数据库构建

为全面了解和掌握我国哺乳动物的分布状况,并满足就地保护成效评估的需求,构建就地保护数据库。首先,以《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》[11]为主,同时参考《中国重点陆生野生动物资源调查》[12]的研究成果,通过编目整理,建立全国哺乳动物基础分类信息数据库,其次,将就地保护信息汇总整理,包括物种分布的自然保护区数量及名称、濒危等级、野生种群数量、分布范围、能否正常繁衍等,建立其就地保

护信息数据库。最后,根据统计分析的需要,融合物种的基础分类信息与就地保护信息,建立自然保护区哺乳动物就地保护状况数据库。数据库共编目整理有哺乳动物 591 种,隶属 14 目 54 科,占我国境内哺乳动物物种数 673 种(包括同物异名种、存疑种)的 87.82%。

根据环境保护部南京环境科学研究所自然保护区研究中心资料库收集的全国各自然保护区的综合科学考察报告、总体规划和相关专题调查报告等资料,从中提取哺乳动物分布信息,参照全国哺乳动物基础分类信息数据库,构建自然保护区哺乳动物就地保护状况数据库。

截至 2014 年底,数据库共收录自然保护区 1458 个,包括国家级自然保护区 421 个、省级自然保护区 621 个、市级自然保护区 136 个、县级自然保护区 280 个,涵盖了我国所有的 9 种自然保护区类型。范围涉及全国除香港、澳门和台湾地区以外的 31 个省、直辖市、自治区,占 2014 年底我国自然保护区总数的 53.43%(表 1)。本研究关于哺乳动物受保护状况的数据主要来源于各个自然保护区的综合科学考察报告、总体规划和相关专题调查报告,虽然受限于经费和科研力量的不足,部分保护区的数据难以做到及时更新,有些物种的就地保护数据可能存在偏差,但这些数据均来自于自然保护区管理机构和相关科研单位的第一手资料及长期监测的积累,基本反映了自然保护区内哺乳动物的状况,可以保证研究结果的可靠性。

表 1 就地保护数据库资料汇总表(截至 2014 年底)

Table 1 Statistics of the database for the *in-situ* conservation by the end of 2014

级别 Level	自然保护区 Nature reserve		资料收集 Data collection			
	数量 Number	面积 Area/km^2	数量 Number	数量占比 Proportion of number/%	面积 Area/km^2	面积占比 Proportion of area/%
国家级 National	428	965163.25	421	98.36	960794.54	99.55
省级 Provincial	858	377824.09	621	72.38	271130.32	71.76
市级 Municipal	414	47296.59	136	32.85	19793.75	41.85
县级 County	1029	79631.13	280	27.21	28943.98	36.35
合计 Total	2729	1469915.06	1458	53.43	1280662.59	87.12

1.2 评估方法

威胁和保护是评价物种状况的两个角度。目前,国际和国内有许多濒危物种等级的划分和评估标准,其中,IUCN 濒危物种红色名录等级标准、CITES 附录标准、中国濒危物种红色名录等级标准等评估标准是被研究者和管理者普遍接受的方法,这些方法中均将物种种群和生境作为重要评价指标。自然保护区被公认为是最有效的生物多样性就地保护方式,其建立数量和管理状况,以及物种种群变化情况和分布区域可代表物种的保护成效。因此,本研究根据哺乳动物本身的生物学、生态学特性及其在自然保护区内的野生种群数量、分布范围、能否正常繁衍等情况,将受评估濒危哺乳动物就地保护水平划分为“有效保护”“较好保护”“一般保护”“较少保护”“未受保护”“保护状况不明”“未予评价”等 7 个等级[6,13-14]。具体参数要求如下:

(1)有效保护:指该物种 2/3 以上野生种群位于自然保护区内,并且在自然保护区内可以正常繁衍。

评价参数:该物种野生种群在 30 个以上自然保护区内有分布或者该物种野生种群分布区域狭小,虽然分布的保护区小于 30 个,但其 2/3 以上种群分布于保护区内。

(2)较好保护:指该物种在自然保护区内的野生种群基本能够保证其正常繁衍。

评价参数:该物种在 16—30 个自然保护区内有分布或该物种野生种群分布区域较小,但有 1/2—2/3 种群分布于保护区内。

(3)一般保护:指该物种 1/3—1/2 野生种群在自然保护区内分布,保护程度一般。

评价参数:该物种在 6—15 个自然保护区内有分布。

(4)较少保护:指该物种仅有少于 1/3 的野生种群在自然保护区内分布,且分布的自然保护区数目较少。

评价参数:该物种仅在 1—5 个自然保护区内有分布。

(5)未受保护:指有资料表明该物种在我国(不含港澳台地区)有分布,但其野生种群未分布在自然保护区内。

评价参数:自然保护区内未发现该物种的任何种群。

(6)保护状况不明:自然保护区中未见该物种的分布记录。分为确实未受到就地保护,或在自然保护区内应有分布,但现有资料尚不能证明其在自然保护区内有分布两种情况。

(7)未予评价:指该物种仅分布在港澳台地区,大陆地区无分布记录;或该物种为迁徙性动物,在我国偶而有发现的记录;或该物种的野生种群有资料证明已灭绝。

2　结果与分析

2.1　哺乳动物就地保护成效

按照评估标准,我国 591 种哺乳动物中,除分布于港澳台地区未予评价的 35 种外,在自然保护区内有记录分布的哺乳动物共 534 种,在保护区内得到不同程度的保护,占总数的 90.36%;在自然保护区内未见有记录分布的哺乳动物共 22 种,占总数的 3.72%。

(1)有效保护:有猕猴 *Macaca mulatta* 和大熊猫 *Ailuropoda melanoleuca* 等 145 种,占总数的 24.53%;

(2)较好保护:有巨松鼠 *Ratufa bicolor* 和白唇鹿 *Cervus albirostris* 等 60 种,占总数的 10.15%;

(3)一般保护:有蜂猴 *Nycticebus coucang* 和蒙古兔尾鼠 *Lagurus przewalskii* 等 100 种,占总数的 16.92%;

(4)较少保护:有白眉长臂猿 *Hylobates hoolock* 和黑麝 *Moschus fuscus* 等 229 种,占总数的 38.75%;

(5)保护状况不明:有印度穿山甲 *Manis crassicaudata* 和真海豚 *Delphinus delphis* 等 22 种,占总评估哺乳类总数的 3.72%;

(6)未予评价:有台湾鬣羚 *Capricornis swinhoei* 和琉球长翼蝠 *Miniopterus fuscus* 等 35 种,占总数的 5.92%。

2.2　不同保护体系中的哺乳动物就地保护成效

2.2.1　列入国家重点保护野生动物名录的哺乳动物就地保护成效分析

依据 1988 年经国务院批准颁布的《国家重点保护野生动物名录》[15],此次哺乳动物就地保护状况评估包括了绝大多数的国家重点保护野生哺乳动物,包括国家 I 级重点保护野生动物 62 种,国家 II 级重点保护野生动物 78 种。采用物种就地保护状况评价指标,对 140 种国家重点保护野生哺乳动物的就地保护状况进行了评价,其中得到有效保护的物种有 38 种,得到较好保护的有 11 种,得到一般保护的有 14 种,得到较少保护的有 46 种,保护状况不明的有 15 种,未予评价的有 16 种。具体结果如下:

(1)“有效保护”

得到自然保护区有效保护的国家重点野生动物共有林麝 *Moschus berezovskii* 和紫貂 *Martes zibellina* 等 38 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 27.14%。其中国家 I 级重点保护野生动物 12 种,国家 II 级重点保护野生动物 26 种。

(2)“较好保护”

得到自然保护区较好保护的国家重点野生动物共有熊猴 *Macaca assamensis* 和藏原羚 *Procapra picticaudata* 等 11 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 7.86%。其中国家 I 级重点保护野生动物 4 种,国家 II 级重点保护野生动物 7 种。

(3)“一般保护”

得到自然保护区有效保护的国家重点野生动物共有藏野驴 *Asinus kiang* 和貂熊 *Gulo gulo* 等 14 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 10.00%。其中国家 I 级重点保护野生动物 12 种,国家 II 级重点保护野生动物 2 种。

(4)“较少保护”

得到自然保护区较少保护的国家重点野生动物共有儒艮 *Dugong dugon* 和宽吻海豚 *Tursiops truncatus* 等

46 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 32.86%。其中国家 I 级重点保护野生动物 29 种,国家 II 级重点保护野生动物 17 种。

(5)“保护状况不明”

保护状况不明的国家重点野生动物共有南宽吻海豚 *Tursiops aduncus* 和长尾鹦鹉 *Psittacula longicauda* 等 15 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 11.43%。均为国家 II 级重点保护野生动物。

(6)“未予评价”

未予评价的国家重点野生动物共有沙捞越海豚 *Lagenodelphis hosei* 和露脊鲸 *Eubalaena glacialis* 等 16 种,占受评估国家重点保护野生动物总数的 11.43%。其中国家 I 级重点保护野生动物 5 种,国家 II 级重点保护野生动物 11 种。

2.2.2 列入中国物种红色名录的哺乳动物就地保护状况分析

本次就地保护状况评估中共涉及列入中国物种红色名录的哺乳动物 427 种,其数量占到了受评估哺乳动物总数的 72.25%。其中列入绝灭等级(EX)的哺乳动物 1 种,列入野外绝灭(EW)的哺乳动物 2 种,列入地区绝灭(RE)的哺乳动物 1 种,达到极危等级(CR)的哺乳动物 19 种,达到濒危等级(EN)的哺乳动物 72 种,达到易危等级(VU)的哺乳动物 89 种,达到近危等级(NT)的哺乳动物 50 种,尚处于无危等级(LC)的哺乳动物 185 种,数据缺乏的哺乳动物 8 种。具体结果如下:

(1)“有效保护”

得到自然保护区有效保护的中国物种红色名录哺乳动物共有水獭 *Lutra lutra* 和毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus* 等 103 种,占受评估中国物种红色名录哺乳动物总数的 24.12%。包括列入极危等级的 3 种,列入濒危等级的 14 种,达到易危等级 23 种,达到近危等级的 16 种,尚处于无危等级的 47 种。其中极危和濒危等级的物种数量比例为 16.50%。

(2)“较好保护”

得到自然保护区有效保护的中国物种红色名录哺乳动物共有根田鼠 *Microtus oeconomus* 和虎鼬 *Vormela peregusna* 等 42 种,占受评估中国物种红色名录物种总数的 9.84%。包括列入极危等级的 2 种,列入濒危等级的 6 种,达到易危等级 10 种,达到近危等级的 6 种,尚处于无危等级的 18 种。其中极危和濒危等级的物种数量比例达到了 19.05%。

(3)“一般保护”

得到自然保护区一般保护的中国物种红色名录哺乳动物共有中华绒鼠 *Eothenomys chinensis* 和菲菊头蝠 *Rhinolophus pusillus* 等 75 种,占受评估中国物种红色名录物种总数的 17.56%。包括列入极危等级的 3 种,列入濒危等级的 14 种,达到易危等级的 12 种,达到近危等级的 10 种,尚处于无危等级的 36 种。其中极危和濒危等级的物种数量比例达到了 22.67%。

(4)“较少保护”

得到自然保护区一般保护的中国物种红色名录哺乳动物共有克钦绒鼠 *Eothenomys cachinus* 和矮岩羊 *Pseudois schaeferi* 等 181 种,占受评估中国物种红色名录物种总数的 42.39%。包括列入野外绝灭等级的 2 种,列入地区绝灭等级的 1 种,列入极危等级的 9 种,列入濒危等级的 32 种,达到易危等级的 36 种,达到近危等级的 18 种,尚处于无危等级的 77 种,目前数据缺乏的 6 种。其中极危和濒危等级的物种数量比例达到了 22.65%。

(5)“保护状况不明”

保护状况不明的中国物种红色名录哺乳动物共有梵鼠 *Niviventer brahma* 和叶麂 *Muntiacus putaoensis* 等 7 种,占受评估中国物种红色名录物种总数的 1.64%。包括达到易危等级的 2 种,尚处于无危等级的 4 种,数据缺乏的 1 种。

(6)“未予评价”

未予评价的中国物种红色名录哺乳动物共有台湾蹄蝠 *Hipposideros terasensis* 和台湾鼠耳蝠 *Myotis*

taiwanensis 等 19 种,占受评估中国物种红色名录物种总数的 4.45%。包括列入绝灭等级的 1 种,列入极危等级的 2 种,列入濒危等级的 6 种,达到易危等级的 6 种,尚处于无危等级的 3 种,数据缺乏的 1 种。其中极危和濒危等级的物种数量比例达到了 42.10%。

3　讨论

从自然保护区内哺乳动物的就地保护总体状况来看,自然保护区事业经过 60 年的建设发展,在哺乳动物保护方面取得了较大的成就,共有 534 种在在自然保护区内得到一定程度的保护。然而,从保护效果方面来说,除分布于港澳台地区未予评价的 35 种外,其余参评的 556 种物种中,保护状况良好(包括评估结果为“有效保护”和“较好保护”)的比例明显偏低,其数量(205 种)仅占受评估物种总数的 36.87%;达到“一般保护”的有 100 种,仅在 6—15 个自然保护区内受保护,部分物种的保护状况仍不稳定,占受评估物种总数的 17.99%;而较少保护的达到 229 种,其数量达到受评估物种总数的 41.19%,保护状况仍然堪忧;另有 22 种在自然保护区内未见记录分布,属于保护状况不明,占受评估物种总数的 3.72%。

分别对哺乳动物受威胁程度和受保护状况进行评估。从受威胁状况来看,IUCN 红色名录将属于极危、濒危和易危 3 个等级的物种称为受威胁物种,根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估报告[2],中国哺乳动物受威胁物种数为 178 种,此外,属于近危和数据缺乏等级的物种分别有 153 种和 74 种,因此,报告认为需关注和保护的哺乳动物达 405 种,占报告中被评估物种总数的 60.18%。而从受保护状况来看,本研究中评估等级为“一般保护、较少保护、未受保护和保护状况不明”的物种同样是需要重点关注和进一步加强保护的,其数量为 351 种,占本次受评估物种总数的 63.13%。因此,就需要关注和保护的物种所占比例而言,两者的研究结果非常接近,分别从受威胁状况和受保护状况两个角度给予了相互印证;就需要关注和保护的物种数量而言,由于《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》对一些哺乳动物的分类阶元进行了调整,补充了新种和新记录种,使得其评估哺乳动物及需要关注和保护物种的数量高于本研究所得到的数量。

对于保护状况不明的物种,这些物种均未在已收集资料的 1458 个保护区中有分布,部分物种可能在保护区内应有分布,但因考察资料不全面等原因,尚无法判断其具体分布现状。所以,亟需对自然保护区开展更加全面和细致的科学考察,进一步确定就地保护状况。对于确未受到自然保护区就地保护的物种,需要通过完善保护区网络,将其纳入自然保护体系之中。

本次研究评价依据主要为收集的自然保护区本底资料,由于部分保护区资料较为陈旧、材料编制较为粗糙等原因,数据来源存在一定的局限性。因此应进一步加强自然保护区内生物多样性的监测能力和监测水平,定期的综合科学考察和长期的专题调查相结合,建立起布局合理、手段先进的哺乳动物监测体系,不断补充、积累相关数据,为科学评估哺乳动物就地保护状况提供数据质量保障。

参考文献(References):

[1] 蒋志刚, 马勇, 吴毅, 王应祥, 冯祚建, 周开亚, 刘少英, 罗振华, 李春旺. 中国哺乳动物多样性. 生物多样性, 2015, 23(3): 351-364.
[2] 环境保护部, 中国科学院.《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估报告. 北京: 环境保护部, 2015.
[3] 武建勇, 薛达元, 赵富伟, 王艳杰. 中国生物多样性调查与保护研究进展. 生态与农村环境学报, 2013, 29(2): 146-151.
[4] 马建章, 邹红菲, 郑国光. 中国野生动物与栖息地保护现状及发展趋势. 中国农业科技导报, 2003, 5(4): 3-6.
[5] 关博, 崔国发, 朴正吉. 自然保护区野生动物保护成效评价研究综述. 世界林业研究, 2012, 25(6): 40-45.
[6] 周大庆, 高军, 钱者东, 张昊楠, 徐网谷, 蒋明康. 中国脊椎动物就地保护状况评估. 生态与农村环境学报, 2016, 32(1): 7-12.
[7] Margules C, Sarkar S. Systematic Conservation Planning. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
[8] 《中国生物多样性国情研究报告》编写组. 中国生物多样性国情研究报告. 北京: 中国环境科学出版社, 1998: 1-5.
[9] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录: 第一卷 红色名录. 北京: 高等教育出版社, 2004: 1-3.
[10] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录: 第二卷 脊椎动物. 北京: 高等教育出版社, 2009: 1-1328.
[11] 王应祥. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全. 北京: 中国林业出版社, 2003: 1-235.
[12] 国家林业局. 中国重点陆生野生动物资源调查. 北京: 中国林业出版社, 2008: 1-348.
[13] 蒋明康, 王智, 秦卫华, 贺昭和. 我国自然保护区内国家重点保护物种保护成效评价. 生态与农村环境学报, 2006, 22(4): 35-38, Ⅵ.
[14] 秦卫华, 蒋明康, 徐网谷, 贺昭和. 中国 1,334 种兰科植物就地保护状况评价. 生物多样性, 2012, 20(2): 177-183.
[15] 中华人民共和国国务院, 林业部, 农业部. 国家重点保护野生动物名录. [2016-05-28]. http://www.forestry.gov.cn/portal/bhxh/s/709/content-85157.html.